

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-261570

(43)公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

D

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-58707

(22)出願日 平成10年(1998) 3月10日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 花澤 弘往

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 遠山 勉 (外1名)

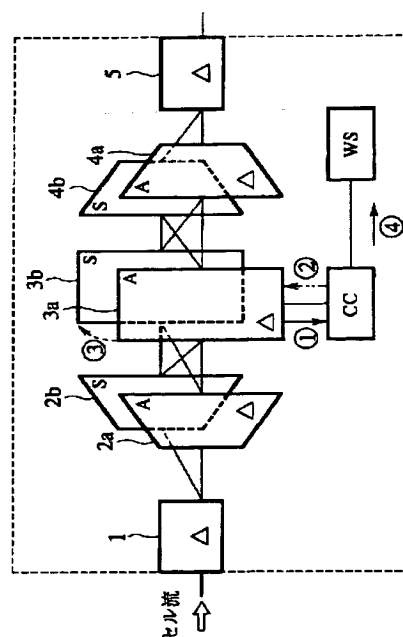
(54)【発明の名称】 A T M装置

(57)【要約】

【課題】 A T M交換機を構成する各装置でハードウェアの信号不疎通による障害が発生した場合に、その障害検出が迅速にできる技術を提供する。

【解決手段】 A T M交換機内の各装置（入回線インターフェース装置、セル多重装置、セルスイッチ装置、セル分離装置、出回線インターフェース装置）のハードウェアにて、流入セル数、通過セル数、廃棄セル数を常時カウントする。そして、各ファームウェアにて、或る周期（秒単位；パラメータであらかじめ指定しておく）毎に流入セル数から、通過セル数と廃棄セル数を足した数を引き算し、或るしきい値以上に差分が生じた場合は、本来あり得ない状態になったと認識し、ソフトウェアに該差分数を通知するようにした。

本発明の一実施例であるATM交換機の構成を示すブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セルの通過経路に介在する複数の構成装置からなる ATM 交換機であって、少なくとも構成装置に流入されるセルを計数する流入セル数計数手段と、構成装置内で廃棄されるセルを計数する廃棄セル数計数手段と、構成装置から送出されるセルを計数する通過セル数計数手段と、前記流入セル数から廃棄セル数を減算した値と通過セル数の値との減算を行い差分値が発生したときに障害通知を出力する制御手段とからなる ATM 装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、各構成装置における流入セル計数手段と通過セル計数手段間を通過しているセルの数を補正值として減算することの特徴とする請求項 1 記載の ATM 装置。

【請求項 3】 前記構成装置の一つは入回線インターフェース装置であり、流入セル計数手段は入回線インターフェース装置を構成する ATM レイヤ終端部に設けられ、通過セル数計数手段はセル流量制御課金部に設けられ、廃棄セル数計数手段は、前記 ATM レイヤ終端部とセル流量制御課金部とに設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の ATM 装置。

【請求項 4】 前記構成装置の一つは多段のセル多重部を備えたセル多重装置であり、流入セル計数手段は前段のセル多重部に設けられ、通過セル数計数手段は後段のセル多重部に設けられ、廃棄セル計数手段は前段および後段のセル多重部にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の ATM 装置。

【請求項 5】 前記構成装置の一つは多段のスイッチモジュールを備えたセルスイッチ装置であり、流入セル計数手段は初段のスイッチモジュールに設けられており、通過セル数計数手段は最終段のスイッチモジュールに設けられており、廃棄セル数計数手段は全スイッチモジュールに設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の ATM 装置。

【請求項 6】 前記構成装置の一つはセル分離装置であり、流入セル計数手段はセルの複写を行うセルコピー部に設けられ、通過セル数計数手段はセル分離部に設けられ、廃棄セル数計数手段は前記セルコピー部と前記セル分離部とにそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の ATM 装置。

【請求項 7】 前記構成装置の一つは出回線インターフェース装置であり、流入セル計数手段はセル流量制御課金部に設けられ、通過セル数計数手段と廃棄セル数計数手段とはともに ATM レイヤ終端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の ATM 装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ATM 交換機、特

に ATM 交換機の障害検出に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 ATM 交換機は、セルスイッチ装置を中心として、セル多重装置、セル分離装置、インターフェース装置等の複数の装置で構成されているが、これらの装置においてハードウェアの信号不疎通（ハードウェアスタック）が発生した場合、各装置には障害の自己検出手段を有していないため、装置障害の認識ができず、別途用意されている予備系の装置への切り替えも行われずにセル透過が停止してしまう可能性があった。

【0003】 また、ATM 交換機の保守者は該障害を認識できないために、加入者からの申告があるまで通信サービスが中断することになり、保守上も問題が指摘されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ATM 交換機を構成する各装置でハードウェアの信号不疎通による障害が発生した場合に、その障害検出が迅速にできる技術を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の第 1 の手段は、セルの通過経路に介在する複数の構成装置からなる ATM 交換機であって、少なくとも構成装置に流入されるセルを計数する流入セル数計数手段と、構成装置内で廃棄されるセルを計数する廃棄セル数計数手段と、構成装置から送出されるセルを計数する通過セル数計数手段と、前記流入セル数から廃棄セル数を減算した値と通過セル数の値との減算を行い差分値が発生したときに障害通知を出力する制御手段とからなる ATM 装置である。

【0006】 差分値の検出を行うことで論理上はあり得ない差分が発生した場合構成装置のハードウェア障害と判定できるため、障害装置の特定等が容易となり、迅速な対応が可能となる。

【0007】 第 2 の手段は、前記第 1 の手段において、制御手段は、各構成装置における流入セル計数手段と通過セル計数手段間を通過しているセルの数を補正值として減算するものである。

【0008】 このように現に構成装置内を通過しているセル数を考慮することで、より正確な差分検出が実現でき、障害判定の誤判定を防止できる。第 3 の手段は、前記第 1 の手段において、前記構成装置の一つを入回線インターフェース装置とし、流入セル計数手段は入回線インターフェース装置を構成する ATM レイヤ終端部に設けられ、通過セル数計数手段はセル流量制御課金部に設けられ、廃棄セル数計数手段は、前記 ATM レイヤ終端部とセル流量制御課金部とに設けられた構成とした。

【0009】 これにより、入回線インターフェースのハードウェア障害の発生を容易に検出できる。第 4 の手段

は、前記第 1 の手段において、前記構成装置の一つを多段のセル多重部を備えたセル多重装置とし、流入セル計数手段は前段のセル多重部に設けられ、通過セル計数手段は後段のセル多重部に設けられ、廃棄セル計数手段は前段および後段のセル多重部にそれぞれ設けられている構成とした。

【0010】これによりセル多重部でのハードウェア障害の発生を容易に検出できる。第 5 の手段は、前記第 1 の手段において、前記構成装置の一つを多段のスイッチモジュールを備えたセルスイッチ装置とし、流入セル計数手段を初段のスイッチモジュールに設け、通過セル計数手段は最終段のスイッチモジュールに設け、廃棄セル計数手段は全スイッチモジュールに設けたものである。

【0011】これによりスイッチモジュールでの障害検出が容易となる。第 6 の手段は、前記構成装置の一つをセル分離装置とし、流入セル計数手段をセルの複写を行うセルコピー部に設け、通過セル計数手段をセル分離部に設け、廃棄セル計数手段を前記セルコピー部と前記セル分離部とにそれぞれ設けたものである。

【0012】これにより、セル分離装置におけるハードウェア障害の発生を容易に検出できる。第 7 の手段は、前記構成装置の一つを出回線インターフェース装置とし、流入セル計数手段をセル流量制御課金部に設け、通過セル計数手段と廃棄セル計数手段とをともに ATM レイヤ終端部に設けたものである。

【0013】これにより、出回線インターフェースにおけるハードウェア障害の発生を容易に検出できる。

【0014】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の一実施例である ATM 交換機の構成を示すブロック図であり、図 9 は、実施例における各装置のハードウェアと、ファームウェアとソフトウェアと保守インターフェースへの通知の関係を示すシーケンス図である。

【0015】図 1 において、1 は入回線インターフェース装置、2 a、2 b はセル多重装置、3 a、3 b はセルスイッチ装置、4 a、4 b はセル分離装置、5 は出回線インターフェース装置、CC は制御装置、WS はワークステーションで構成される保守インターフェース装置である。

【0016】セル多重装置 2 a、2 b、セルスイッチ装置 3 a、3 b およびセル分離装置 4 a、4 b は二重化されており、現用系 2 a、3 a、4 a (A : ACT) と予備系 2 b、3 b、4 b (S : STANBY) とが切り替え可能となっている。

【0017】なお、図中、△印は個別の各装置においてファームウェアを内蔵していることを示している。同図を基に、例としてソフトウェアがセルスイッチ装置 3 a、3 b のファームウェアより通知を受けてから、セルスイッチ装置 3 a、3 b の二重化切り替えを実施し、保

守インターフェース装置 (WS) に自律メッセージを出力するまでを順を追って説明する。

【0018】まず、セルスイッチ装置 3 a のファームウェア△にて、流入セルカウンタ値 - (通過セルカウンタ値 + 廃棄セルカウンタ値) - カウンタ間通過セル数を計算し、差分が生じた場合、該ファームウェアは制御装置 CC に該差分を通知 (障害通知) する (1)。

【0019】制御装置 CC は直ちにセルスイッチ装置 3 a を現用系 3 a (A : ACT) → 予備系 3 b (S : STANBY) への切り替え通知を発行する (2)。これによってセルスイッチ装置 3 a は前記切り替え通知を受信し、現用系 3 a (A) から予備系 3 b (S) に切り替えられる (3)。

【0020】なお、制御装置 CC が通知を受けたファームウェア△の搭載されている装置と切り替え対象となる装置との関係は図 2 に示す通りである。この関係付けは制御装置 CC 内の記憶装置にテーブルとして持たせておくことができる。

【0021】すなわち、入回線インターフェース装置 1 のファームウェアから障害通知が発行された場合にはセル多重装置 2 a を切り替え対象とし、セル多重装置 3 a のファームウェア△が障害通知を受けた場合にはセル多重装置 3 a 自身を切り替え対象とする。また、セルスイッチ装置 3 a の場合には前述の例のようにセルスイッチ装置 3 a 自身、セル分離装置 4 a の場合にもセル分離装置 4 b、出回線インターフェース装置 5 の場合にはセル分離装置 4 a がそれぞれ切り替え対象となる。

【0022】制御装置 CC は装置の二重化切り替え実施のための切り替え通知を発行後、保守インターフェース装置 (WS) に対して、流入セルカウンタ値 - (通過セルカウンタ値 + 廃棄セルカウンタ値) - カウンタ間通過セル数の値を、セル透過停止の発生により二重化切り替えを実施したことを明示した自律メッセージと共に出力する (4)。

【0023】図 3 は、図 1 に示した装置構成を簡略化したものであり、各個別装置においてセル数カウンタの配置状態を示したものである。同図において、◎はセル規制部 (UPC/NPC : Usage Parameter Control / Network Parameter Control) を意味している。このセル規制部 (UPC/NPC) は、帯域確保以上のセルを規制する機能、すなわち一定以上のセル流入を規制し廃棄する機能を有しており、加入者線に対しての制御 (UPC) と中継線に対しての制御 (NPC) を行う。

【0024】□は、装置に流入されるセル数を計数する流入セル数カウンタである。▽は、当該装置で廃棄されるセルの数を計数する廃棄セル数カウンタである。また、■は該装置を通過するセルの数を計数する通過セル数カウンタである。

【0025】次に、個別の各装置におけるセルの透過計数方法を説明する。

(入回線インターフェース装置 1) 図 4 は、入回線インターフェース装置 1 の機能ブロック図である。

【0026】同図において、41 は光信号を電気信号に変換する光電変換部 (O/E)、42 は物理レイヤ終端部、43 は ATM レイヤ終端部、44 は ATM レイヤ性能・警報監視部、45 はセル規制部 (UPC/NPC)、46 はセル流量制御/課金部、47 はこれらの各部を制御する制御部である。なお、48 はファームウェアで制御部 47 に設定されているが、便宜上別のブロックで示している。

【0027】同図において、ATM レイヤ終端部 43 には流入セル数カウンタ (□) および廃棄セル数カウンタ (▽) が設けられ、セル流量制御/課金部 46 には廃棄セル数カウンタ (▽) および通過セル数カウンタ (■) が設けられている。

【0028】入回線インターフェース装置 1 の流入セル数カウンタ (□) と通過セル数カウンタ (■) 間を通過しているセル数 (カウンタ間通過セル数) を 5 セルとし、入回線インターフェース装置 1 に対してセルが 100 セル流れてきた場合 (1) について説明する。

【0029】まず、ATM レイヤ終端部 43 の流入セル数カウンタ (□) において計数された流入セル数 (2) (ここでは 100 セル) と、廃棄セル数カウンタ (▽) において廃棄されたセル数 (3) (ここでは 10 セル) とがファームウェア 48 に通知される。この ATM レイヤ終端部 43 で検出される廃棄セル数は、SDH フレームからセルを抽出したときにバッファで廃棄されたセル数を意味している。

【0030】一方、セル流量制御/課金部 46 の廃棄セル数カウンタ (▽) において計数された廃棄セル数 (ここでは 20 セル) がファームウェア 48 に通知される (4)。ここでの廃棄セル数は、セル規制部 (UPC/NPC) で帯域違反として廃棄されたセル数を意味する。

【0031】さらに、セル流量制御/課金部 46 の通過セル数カウンタ (■) より最終的に入回線インターフェース装置 1 から送出されるセル数 (ここでは 60 セル) が計数され、ファームウェア 48 に通知される (5)。

【0032】ファームウェア 48 では、前記各カウンタから得られた数値を基に、「流入セルカウンタ値 (□) - (廃棄セルカウンタ値の合計数 (Σ▽) + 通過セルカウンタ値 (■)) - カウンタ間通過セル数 (α)」を計算する。

【0033】本実施例ではこの計算は、■ - (Σ▽ + ■) - α = 100 - (30 + 60) - 5 = 5 となり、最終的に 5 セルの差分が生じていることがわかる (6)。この差分には、セル規制部 (UPC/NPC) にて廃棄された帯域違反セルは含まれていないため、論理的には発生し得ない差分である。つまり、当該差分は、ハードウェアの信号不疎通が発生したことに起因していると考えられる。したがって、該差分を障害通知として制御装

置 CC に通知する。

【0034】(セル多重装置 2) 次に、セル多重装置の場合について説明する。図 5 は、セル多重装置 2 の構成を示す機能ブロック図である。入力側に並列に設けられた 4 個 (図 5 では便宜上、2 つのみを図示) のセル多重部 51a、51a を有しており、このセル多重部 51a、51a は、それぞれ入力 VPI/VCI 変換器 52、52 を介して上位のセル多重部 51b と多段接続されている。このセル多重部 51b の後段には、光電変換部 55 (E/O) が接続され、電気信号を光変換する機能を有している。

【0035】前記セル多重部 51a には、各線毎に設けられた流入セル数カウンタ (□) と、廃棄セル数カウンタ (▽) とが設けられている。また、セル多重部 51b には、通過セル数カウンタ (■) と廃棄セル数カウンタ (▽) とが設けられている。

【0036】ここで、セル多重装置の流入セルカウンタと通過セルカウンタ間を通過しているセル数 (カウンタ間通過セル数) を 5 セルとし、各セル多重部 A にそれぞれセルが 100 セル流れてきた場合 (1) について説明する。

【0037】まず、各セル多重部 51a の流入セル数カウンタ (□) において流入セル数 (2) を、廃棄セル数カウンタ (▽) においてセル多重時のバッファにて廃棄されたセル数 (3) とをそれぞれ計数し、ファームウェア 54 に通知する。

【0038】次に、セル多重部 51b の廃棄セル数カウンタ (▽) においてセル多重時のバッファにて廃棄されたセル数 (4) を、通過セル数カウンタ (■) においてセル多重部 51b を通過したセル数 (5) をそれぞれ計数し、ファームウェア 54 に通知する。

【0039】そして、当該ファームウェア 54 において、「各回線の流入セルカウンタ値の合計数 (Σ□) - (廃棄セルカウンタ値の合計数 (Σ▽) + 通過セルカウンタ値 (■)) - カウンタ間通過セル数 (α)」を計算する。

【0040】ここでは、4 個のセル多重部 51a の各流入セル数カウンタ (□) で計数された流入セル数は 25 セルであるので、Σ□ = 25 × 4 × 4 = 400 となる。また、セル多重部 51a の廃棄セル数カウンタ (▽) で計数された廃棄セル数は 10 セルであり、セル多重部 51b の廃棄セル数カウンタ (▽) で計数された廃棄セル数は 10 セルであるので、Σ▽ = 10 × 4 + 10 = 50 となる。また、セル多重部 51b の通過セル数カウンタ (■) で計数された通過セル数が 340 セル、計数時において各カウンタ間を通過しているセルの数 (α) を 5 セルとすると、  
Σ□ - (Σ▽ + ■) - α = 400 - (50 + 340) - 5 = 5  
となり、5 セル分の差分が生じていることがわかる

(6)。

【0041】この差分には、各セル多重部51a、51bでセル多重時に廃棄されたセルは含まれておらず、論理的には発生し得ない差分である。つまり、ハードウェアの信号不疎通が発生したことに起因していると考えられる。したがって、該差分を障害通知として制御装置CCに通知する。

【0042】(セルスイッチ装置3)次にセルスイッチ装置3の場合について説明する。図6はセルスイッチの構成を示す機能ブロック図である。図6において、61は8回線を収容するスイッチインターフェース、62は8×8列のセルフスイッチングモジュール、63、65はセレクタ、64および66はセルフスイッチングモジュールである。

【0043】スイッチインターフェース61には各回線毎に流入セル数カウンタ(□)が設けられ、セルフスイッチングモジュール62、64、66には廃棄セル数カウンタ(▽)が設けられている。さらにセルフスイッチングモジュール66には、各回線毎に通過セル数カウンタ(■)が設けられている。

【0044】当該装置構成において、セルスイッチ装置3の流入セル数カウンタ(□)と通過セル数カウンタ(■)間を通過しているセル数(カウンタ間通過セル数)を5セルとし、セルが計200セル(25セル×8回線)流れてきた場合(1)について説明する。

【0045】まず、スイッチインターフェース61の流入セル数カウンタ(□)において流入セル数をカウンタアップし、ファームウェア68に通知する(2)。次に、各セルルーチングモジュール62、64、66の廃棄セル数カウンタ(▽)において、各モジュール内のバッファで廃棄されたセル数(ここでは10セル×3=30セル)をファームウェア68に通知する(3)。

【0046】さらに、最終段のセルフ・ルーチング・モジュール66の通過セル数カウンタ(■)において、計数したセル数(20セル×8回線=160セル)をファームウェア68に通知する(4)。

【0047】以上の各カウンタからの通知によりファームウェア68は、各回線の流入セルカウンタ値の合計数(Σ□)－(各廃棄セルカウンタ値の合計数(Σ▽)＋各回線の通過セルカウンタ値の合計数(Σ■))－カウンタ間通過セル数(α)を計算する。

【0048】すなわち、 $\Sigma \square - (\Sigma \nabla + \Sigma \blacksquare) - \alpha = 200 - (30 + 160) - 5 = 5$ セルとなり、本セルスイッチ装置3では、5セルの差分が生じていることがわかる(5)。

【0049】この差分には、各セルフ・ルーチング・モジュールにて廃棄されたセルは含まれていないため、論理的には発生し得ない差分である。つまり、ハードウェアの信号不疎通が発生したことに起因していると考えられる。したがって、該差分を障害通知として制御装置

CCに通知する。

【0050】(セル分離装置4)次は、セル分離装置の場合について説明する。図7は、セル分離装置4の構成を示す機能ブロック図である。入力側の光電変換部71に接続されたセルコピー部72を有しており、このセルコピー部72には流入セル数カウンタ(□)と廃棄セル数カウンタ(▽)とが設けられている。

【0051】セルコピー部72には並列に接続された4個(図7では便宜上、2つのみを図示)のセル分離部73a、73bを有しており、このセル分離部73a、73bには回線毎の通過セル数カウンタ(■)と廃棄セル数カウンタ(▽)とが設けられている。また、セル分離部73a、73bにはそれぞれ出力VPI/VCI変換器74a、74bがさらに接続されている。

【0052】ここで、当該セル分離装置4の流入セル数カウンタ(□)と通過セル数カウンタ(■)間を通過しているセル数(カウンタ間通過セル数)を5セルとし、セルが460セル流れてきた場合(1)について説明する。

【0053】まず、セルコピー部72の流入セル数カウンタ(□)で計数された流入セル数(460セル)がファームウェア75に通知される(2)。次に、セルコピー部72の廃棄セル数カウンタ(▽)で計数されたセルコピー時バッファにて廃棄されたセル数(10セル)がファームウェア75に通知される(3)。

【0054】次に、セル分離部の廃棄セル数カウンタ(▽)で計数された廃棄セル数(バッファにて廃棄されたセルの数：ここでは10セル)がファームウェア75に通知され(4)、さらに通過セル数カウンタ(■)で計数された通過セル数(25セル×4回線×4=400セル)がファームウェア75に通知される(5)。

【0055】ファームウェア75では、各カウンタからの通知に基づいて、流入セルカウンタ値(□)－(廃棄セルカウンタ値の合計数(Σ▽)＋通過セルカウンタ値の合計数(Σ■))－カウンタ間通過セル数(α)を計算する。

【0056】すなわち、

$$\begin{aligned} & \square - (\Sigma \nabla + \Sigma \blacksquare) - \alpha \\ &= 460 - (50 + 400) - 5 \\ &= 5 \text{セル} \end{aligned}$$

この差分(5セル)には、セルコピー部およびセル分離部で廃棄されたセルは含まれておらず、論理的には発生し得ない差分である。つまり、ハードウェアの信号不疎通が発生したことに起因していると考えられる。したがって、該差分を障害通知として制御装置CCに通知する。

【0057】(出回線インターフェース装置5)次に、出回線インターフェース装置5の場合について説明する。図8は、出回線インターフェース装置5の構成を示す機能ブロック図である。同図において、81はセル流

量制御／課金部、82はATMレイヤ性能・警報監視部、83はATMレイヤ終端部、84は物理レイヤ終端部、85は光電変換部(E/O)、87はこれらの各部を制御する制御部である。なお、86はファームウェアで制御部87に設定されているが、便宜上別のブロックで示している。同図において、セル流量制御／課金部には流入セル数カウンタ(□)が設けられ、ATMレイヤ終端部83には廃棄セル数カウンタ(▽)と通過セル数カウンタ(■)とが設けられている。

【0058】ここで、出回線インターフェース装置5の流入セル数カウンタ(□)と通過セル数カウンタ(■)間を通過しているセル数(カウンタ間通過セル数)を5セルとし、セルが100セル流れてきた場合(1)について説明する。

【0059】まず、セル流量制御／課金部81の流入セルカウンタ(□)で計数された流入セル数(100セル)がファームウェア86に通知される(2)。次に、ATMレイヤ終端部83の廃棄セル数カウンタ(▽)において、セルをSDHフレームに挿入したときにバッファにて廃棄されたセル数(3)(ここでは30セル)が計数され、ファームウェア86に通知される。また、通過セル数カウンタ(■)において通過したセル数(ここでは60セル)が計数されたファームウェア86に通知される(4)。

【0060】ファームウェア86では、前記各カウンタからの通知を基に、流入セルカウンタ値(□)－(廃棄セルカウンタ値(▽)＋通過セルカウンタ値(■))－カウンタ間通過セル数(α)を計算する。

【0061】すなわち、 $\square - (\nabla + \blacksquare) - \alpha = 100 - (30 + 60) - 5 = 5$ となり、5セルの差分が生じていることがわかる。

【0062】この差分には、セルをSDHフレームに挿入したときに廃棄されたセルは含まれておらず、論理的には発生し得ない差分である。つまり、ハードウェアの信号不疎通が発生したことに起因していると考えられる。この差分値の発生をファームウェア86を通じて制御部87が検出した場合には、制御装置CCに対して障害通知を行う。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、ATM交換機を構成する各装置内で、セルの透過状態を検出し、論理的にあり得ない差分を検出した場合に、セルスイッチ装置の二重化切り替えを実施することにより、或る装置内で信号不疎通が発生しても、セル透過停止(サービス断)時間を極力短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例であるATM交換機の構成を示すブロック図

【図2】 実施例において、ファームウェアの搭載されている装置と切り替え対象となる装置との関係を示す図

【図3】 実施例におけるセル数カウンタの配置状態を示すブロック図

【図4】 実施例における入回線インターフェース装置の構成を示す機能ブロック図

【図5】 実施例におけるセル多重装置の構成を示す機能ブロック図

【図6】 実施例におけるセルスイッチ装置の構成を示す機能ブロック図

【図7】 実施例におけるセル分離装置の構成を示す機能ブロック図

【図8】 実施例における出回線インターフェース装置の構成を示す機能ブロック図

【図9】 実施例における各装置のハードウェアと、ファームウェアとソフトウェアと保守インターフェースへの通知の関係を示すシーケンス図

【符号の説明】

- 流入セル数カウンタ
- ▽ 廃棄セル数カウンタ
- 通過セル数カウンタ
- 1 入回線インターフェース装置
- 2, 2a, 2b セル多重装置
- 3, 3a, 3b セルスイッチ装置
- 4, 4a, 4b セル分離装置
- 5 出回線インターフェース装置
- 41 光電変換部(O/E)
- 42 物理レイヤ終端部
- 43 ATMレイヤ終端部
- 44 ATMレイヤ性能・警報監視部
- 45 セル規制部(UPC/NPC)
- 46 セル流量制御／課金部
- 47 制御部
- 48 ファームウェア
- 51a, 51b セル多重部
- 52 入力VPI/VCI変換器
- 54 ファームウェア
- 55 光電変換部(E/O)
- 61 スイッチインターフェース
- 62, 64, 66 セルフルーティングモジュール
- 63, 65 セレクタ
- 67 スイッチ制御部
- 68 ファームウェア
- 71 光電変換部(O/E)
- 72 セルコピー部
- 73a, 73b セル分離部
- 74a, 74b 出力VPI/VCI変換器
- 81 セル流量制御／課金部
- 82 ATMレイヤ性能・警報監視部
- 83 ATMレイヤ終端部
- 84 物理レイヤ終端部
- 85 光電変換部(E/O)

86 ファームウェア

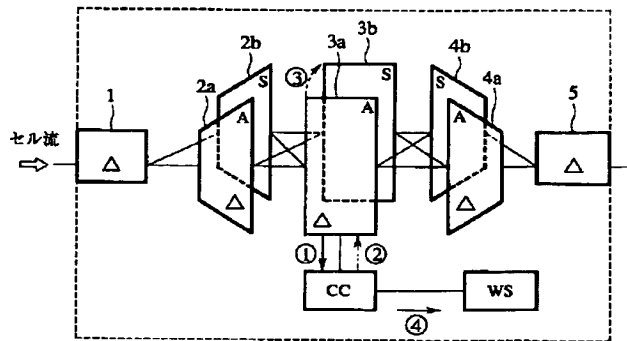
87 制御部

CC 制御装置

WS 保守インターフェース装置

【図1】

本発明の一実施例であるATM交換機の  
構成を示すブロック図



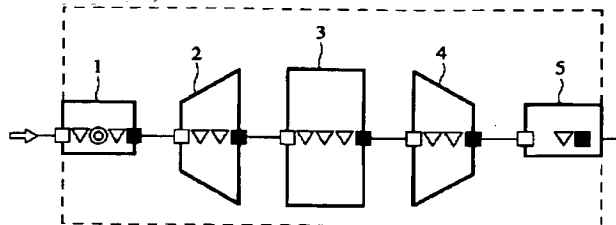
【図2】

実施例において、ファームウェアの搭載されている装置と  
切り替え対象となる装置との関係を示す図

通知ファームウェア搭載装置	二重化切り替え対象装置
入回線インタフェース装置	セル多重装置
セル多重装置	セル多重装置
セルスイッチ装置	セルスイッチ装置
セル分離装置	セル分離装置
出回線インタフェース装置	セル分離装置

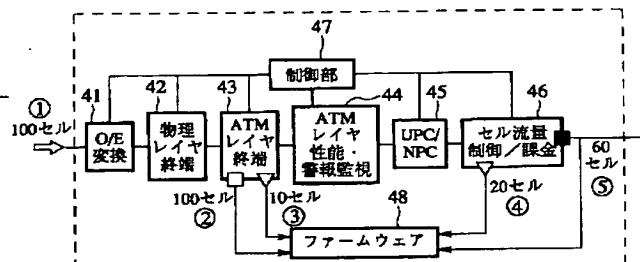
【図3】

実施例におけるセル数カウンタの配置状態を示す  
ブロック図



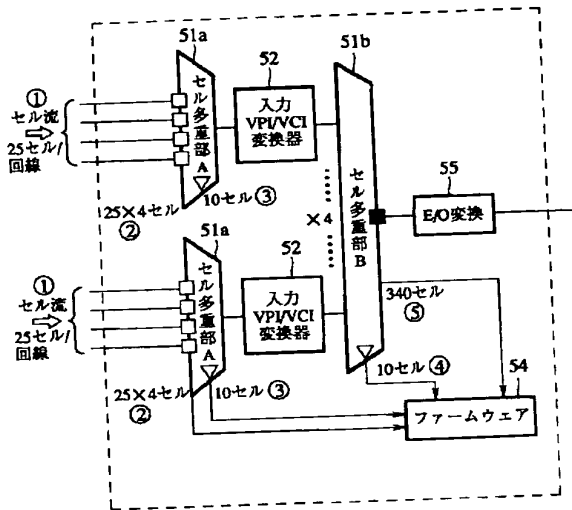
【図4】

実施例における入回線インタフェース装置の  
構成を示す機能ブロック図



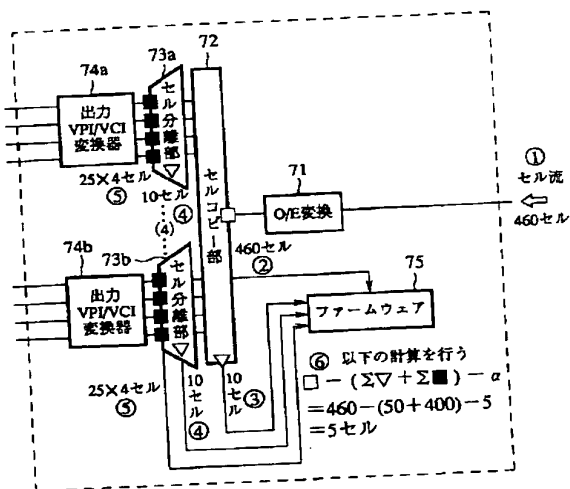
【図5】

実施例におけるセル多重装置の  
構成を示す機能ブロック図



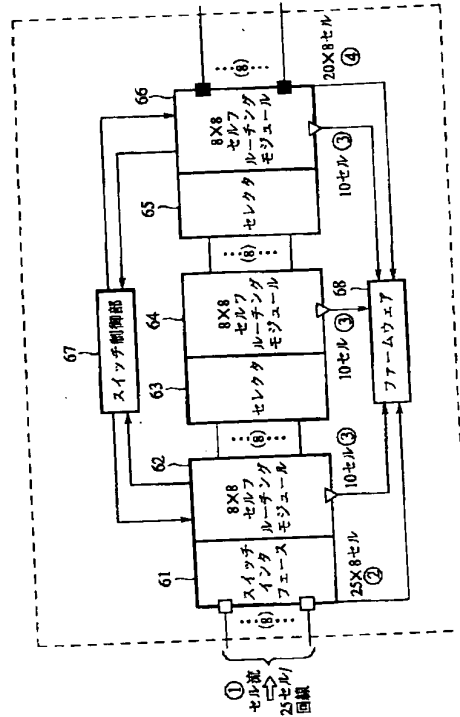
【図7】

実施例におけるセル分離装置の  
構成を示す機能ブロック図



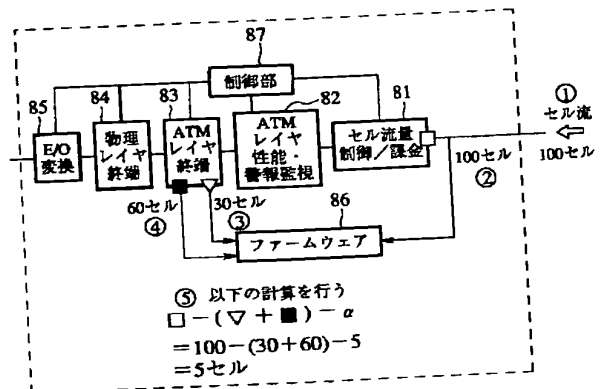
【図6】

実施例におけるセルスイッチ装置の  
構成を示す機能ブロック図



【図8】

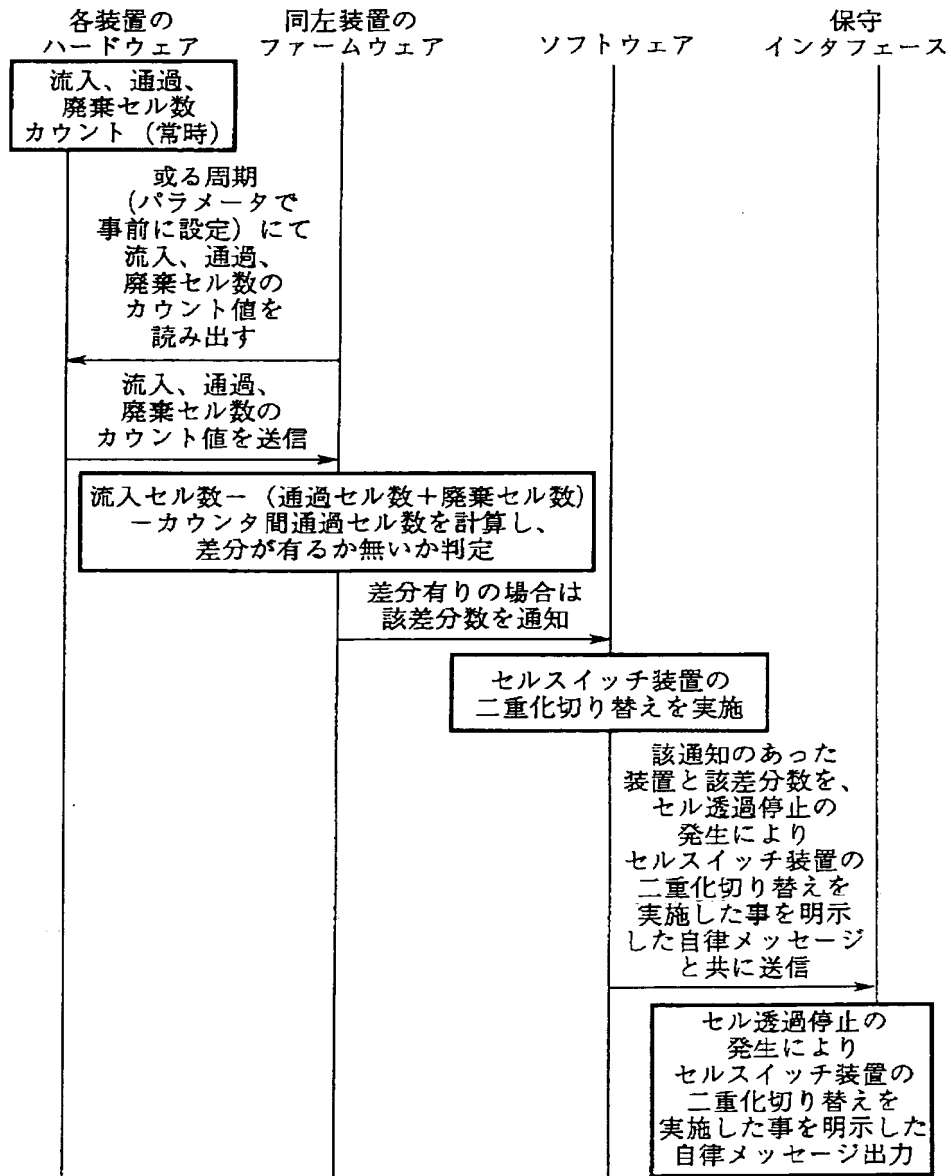
実施例における出回線インタフェース装置の  
構成を示す機能ブロック図





【図9】

実施例における各装置のハードウェアと、  
ファームウェアとソフトウェアと保守インタフェースへの  
通知の関係を示すシーケンス図



**This Page Blank (uspto)**